

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-310774

(43) 公開日 平成10年(1998)11月24日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 1 0 B 53/00

C 1 0 B 53/00

A

B 0 9 B 3/00

Z A B

C 0 1 B 31/02

1 0 1 Z

C 1 0 G 1/10

B 0 9 B 3/00

Z A B

3 0 2 F

// C 1 0 G 1/10

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-134508

(22) 出願日

平成9年(1997)5月9日

(71) 出願人 593139019

前里 俊雄

沖縄県沖縄市住吉2-5-17

(72) 発明者 前里 俊雄

沖縄県沖縄市住吉2-5-17

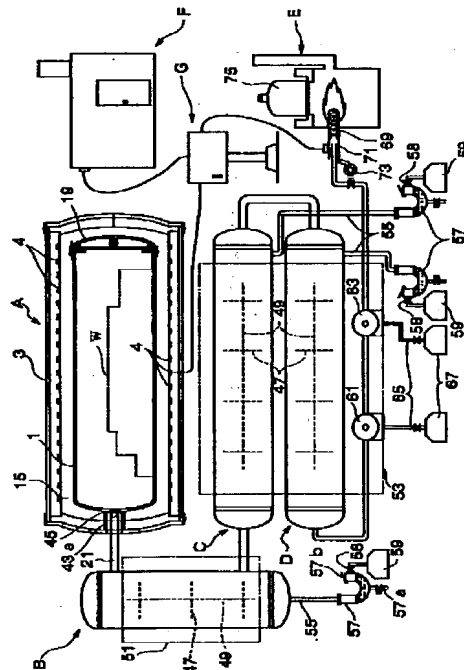
(74) 代理人 弁理士 小橋川 洋二

(54) 【発明の名称】 炭化炉および炭化装置

(57) 【要約】

【課題】 効率的に加熱することができる炭化炉を提供する。

【解決手段】 外炉3の中に乾留炉である内炉1を間隙を設けて配置し、その間隙を燃焼室15とする。古タイヤWを内炉1に入れて電熱材4に通電して加熱する。被処理材Wから出た乾留ガスは分離器B、C、Dを順に通る、その過程でタール分タンク59、67へ溜まる。ガスは最後にガスセパレータ61、63を通過して燃焼室Eで完全燃焼される。タンク59、67に溜まった油成分を発電装置Fの燃料として使用し、資源循環型の炭化装置を実現した。被処理材Wとして古タイヤの代りに廃材(木材)を使用すれば、タンク59、67に木酢液を取り出すことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 外炉の中に乾留炉である内炉を間隙を設けて配置し、前記間隙を燃焼室としたことを特徴とする炭化炉。

【請求項2】 前記内炉を加熱する電熱材を前記燃焼室に設けた請求項1に記載の炭化炉。

【請求項3】 前記電熱材を前記外炉の内壁に配置した請求項2に記載の炭化炉。

【請求項4】 前記電熱材への給電を制御する制御手段を設けた請求項2または3に記載の炭化炉。

【請求項5】 前記内炉が移動可能である請求項1ないし4のいずれか1項に記載の炭化炉。

【請求項6】 前記外炉が移動可能である請求項1ないし4のいずれか1項に炭化炉。

【請求項7】 請求項1に記載の炭化炉と、前記炭化炉に接続され乾留ガスからタール分、木酢成分等を分離する分離器とを備え、前記分離器は、その中にじゃま板を有し、冷却水により冷却されることを特徴とする炭化装置。

【請求項8】 前記じゃま板は、複数の平板を棒部材に取り付けて成り、前記分離器から出し入れ自在である請求項7に記載の炭化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、廃プラ類（廃タイヤ、廃ビニール、廃プラスチック等）や木材等の廃材等を炭化処理する炭化炉および炭化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より木材や古タイヤ等の廃材などを乾留炉内で乾留して炭化する装置が知られている（特公昭63-36630号など）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来知られている炭化炉は、乾留炉の底部または側部を加熱するようにしているので、乾留炉全体に熱が行き渡らず、そのため処理量が少ないという問題があった。本発明は、効率的に加熱することができる炭化炉を提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明においては、外炉の中に乾留炉である内炉を間隙を設けて配置し、前記間隙を燃焼室にするように構成した。

## 【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図を参照して説明する。図1は本発明による炭化装置の一実施形態の全体構成図である。この炭化装置は、建築廃材、廃ビニール、古タイヤ等の被処理材Wを処理して炭にすると同時に被処理材Wからタール分、木酢液等（被処理材の性質により異なる）を回収することができるものである。以下の説明では、古タイヤの処理を例に取

て説明する。

【0006】図1の炭化装置は、被処理材W（古タイヤ）を加熱、乾留する炭化炉Aと、炭化炉Aから出た乾留ガスを気体成分とタール分とに分離する第1分離器B（たとえば油気分離器）と、第1分離器Bと直列に接続された第2分離器Cと、第2分離器Cと直列に接続された第3分離器Dと、第3分離器Dから排出されたガスを燃焼させる燃焼装置Eとを備えている。さらに、発電装置Fは、燃料を燃焼させて発電し、発生した電力は、制御盤Gを介して炭化炉Aおよび燃焼装置Eへ供給される。以下、各構成部分について順に説明する。

【0007】図2および図3は、それぞれ炭化炉Aの斜視図および断面図であり、この炭化炉Aは、被処理材Wを乾留するための円筒状で横長に配置された内炉1と、内炉1の周囲を囲むように配置された外炉3とを備えている。外炉3は移動台5上に固定され、移動台5の底面には車輪6が設けられて、移動台5は外炉3の長さ方向に沿って床7に敷設されたレール8上を移動可能である。内炉1は、内炉受け9を介して内炉台11上に設置されており、内炉台11は床7上に設置されている。内炉受け9は内炉台11に固定され、その中心部は空洞になっており、一方、内炉1の下側には支持棒13が取り付けられ、支持棒13が内炉受け9の空洞部に挿入されて、それにより、内炉1が位置決めされる。

【0008】内炉1と外炉3との間は空間であって、この空間が燃焼室15となっている。外炉3の外周は、断熱材17によって保護されている。

【0009】内炉1は、耐熱性のある金属（鉄、ステンレス等）、セラミック等から成る。図2に示すように、内炉1の一端は開閉自在の蓋19になっており、蓋19を閉めると内炉1内を密閉できる。乾留ガスは内炉1の他端に接続されたガス管21を通過して第1分離器Bへ流出する。

【0010】図4は蓋19の構造を示す。蓋19は、内側の蓋19aを備えた二重構造になっていて、蝶番23によって内炉1に開閉自在に取り付けられ、蝶番23の対向位置に配置された締め金具25によって内炉1を密閉する。内側の蓋19aには中蓋27がコイルばね31によって取り付けられ、内炉1の端部の内周にはフランジ29が形成され、蓋19を閉じて金具25で締めると、中蓋27はコイルばね31に押圧されてフランジ29に圧接して内炉1が密閉される。蓋19および中蓋27とフランジ29との間にはそれぞれパッキン30が配置され内炉1の気密性が保たれる。蓋の別の構造としては、上記のように蓋19を蝶番で取り付けるのではなく、蓋側に雌ねじ（または雄ねじ）を形成し、内炉1側に雄ねじ（または雌ねじ）を形成して、蓋と内炉とを螺合させて内炉を密閉するようにしてもよい。

【0011】内炉1の底部には載置板（図示せず）が敷かれ、この載置板の上に被処理材Wを積載する。載置板

としては、ステンレス等の金網、耐火れんが、セラミック等を用いる。被処理材Wの熱分解が進むとタール分が出てくるので、それが内炉1の外に漏れないようにするため、内炉1の開口部（蓋の付いている所）に止め板33（図2）が取り付けられている。また内炉1の底に溜まったタール分は、排出管35を介して外部へ排出される。排出管35の外周には、燃焼室から熱が伝わるのを防止するための保護管37が配置されている（図2）。

【0012】外炉3は、耐火セメントやプラスチック耐火材等を練り合わせて炉壁を形成する不定形耐火壁によって構成されている。外炉3は、図5に示すように、円弧状の4つの外炉片301、302、303、304により構成され、外炉片301と外炉片302、303は繋ぎ目30（図3）でボルトや継手等を用いて繋ぎ合わされている。外炉片304は内炉台11の上面に固定され、外炉片302、303と接する。各外炉片301、302、303、304の内面には溝が形成され、その溝にニクロム線等の複数の電熱材4が埋め込まれている。電熱材4にはその配線位置に応じて選択的に通電することができ、被処理材Wの材質や量に応じて、通電すべき電熱材4やその電力等（すなわち供給すべき熱量）を制御盤Gによって制御することができる。各外炉片の外周には放熱防止のための断熱材17が設けられ、その外側に金属板を張り付ける。

【0013】外炉3の両端は、図2に示すように、両開きの蓋39、41が蝶番等によって取り付けられている。蓋39には、燃焼室15に対応する位置に、覗き穴39aが形成され、この覗き穴39aを通して燃焼室15の状態を確認することができる（電熱材、バーナ等が正常に作動しているかどうか等）。外炉3が大きくて蝶番等では蓋が支持できない場合は、外炉3のそばに支柱を立て、この支柱に蓋を開閉自在に取り付けるようにすればよい。

【0014】ガス管21が取り付けられている側の蓋41には、ガス管21の周りに配置されて管21を燃焼室の熱から保護するための保護管43a、43bが、分割されて蓋41に取り付けられている。蓋41を閉めると、保護管43a、43bが合わせられてガス管21の周りに配置され（図1参照）、ガス管21に燃焼室15の熱が伝わるのを防ぐことができる。これにより、ガス管21の温度上昇さらには後述する冷却装置51の冷却水の温度上昇を防止することができる。

【0015】保護管43a、43bが内炉1と当接する部分には断熱材45（図1参照）を貼付しておき、これにより、内炉1と保護管43a、43bとの隙間から熱がガス管21へ伝わるのを遮断する。

【0016】内炉1は図6に示すように、複数個設置され、1個の外炉3がそれぞれの内炉1のために共用される。図6に示すように、床7の一部に、レール8と直交して敷設されたレール4上を移動する移動床7aを形成

する。内炉1から離れた外炉3を、移動床7a上に載せて移動床7aと共に移動させ、別の内炉の所で、移動床7aから移動させ、その別の内炉の位置へ移すことができる。各内炉1には上記と同様の分離器が接続されている（図示省略）。外炉3や移動床7aは人手によって移動させてもよいし、モータやシリンダ等の駆動源により移動させてもよい。

【0017】次に分離器B、C、Dについて説明する。各分離器の中には、図7に示すような、ガスが吹き当てられる複数のじゃま板47が棒49に取り付けられた状態で配置されている。じゃま板47は金属の薄平板の中心部に穴を開け、1本の棒またはパイプ49を差込んで固定して各分離器の中に挿入される。じゃま板49は分離器内に置くだけであり、簡単に出し入れできるから掃除しやすい。じゃま板47は上下部分（または左右部分）を少し切り取ってガスが通るようにしてある。

【0018】分離器Bは、冷却水を入れた冷却タンク51内に収容され、分離器C、Dは、同じく冷却水を入れた冷却タンク53内に収容されている。分離器Bの底部には排油管55が接続され、排油管55には、U字管から成るトラップ57、タンク59が順に接続されている。トラップ57とタンク59とは逆止弁58を介して接続されている。トラップ57の底部にはドレイン57aが弁を介して接続され、そのタンク59側の一端には蓋57bが取り付けられている。分離器C、Dにもそれぞれ上記と同様の排油管55、トラップ57、排タンク59等が設けられている。

【0019】トラップ57は、U字管の一端から入ったタール分を他端から排出させ、U字管の底の部分に常時タール分（液体）を溜めておくことによって分離器B、C、D内のガスが外部に漏れないように作用する。蓋57bは、臭気防止のためU字管の一端を塞ぎものであるが、油が詰まった場合の逃げ等のためにロックされておらず開閉可能である。また、蓋57bを開けてトラップ57の清掃が容易にできる。

【0020】分離器Dには、ガスセパレータ61、63が直列に接続されている。ガスセパレータ61、63は分離器と同様の原理で乾留ガス中のタール分を分離するもので、分離されたタール分は管65を通してタンク67に収容される。ガスセパレータ61、63も冷却装置53内の冷却水中に配置され、セパレータ63を経たガスは燃焼室Eへ送られ、完全燃焼される。

【0021】燃焼室Eは、バーナ69、点火装置（スパーク棒）71、プロア73を備え、点火装置71およびプロア73へは制御盤Gから給電される。ガスはプロア73によってバーナ69へ送られ、点火装置71によって点火されて燃焼する。点火装置71は、特に、ガスの流れが不安定なとき（炭化開始時および終了時等）に働いて、燃焼を円滑にする。ガス燃焼によって発生した熱は、例えばボット75内の水を温める等に利用すること

ができる。

【0022】次に上記装置の動作について説明する。発電装置Fからの電気は、制御盤Gを介して内炉1の電熱材4に供給され、内炉1内の被処理材Wが加熱される。そのときの供給熱量は制御盤Gによって設定される。加熱により、被処理材料Wからガス、液体のタール分が出る。液体のタール分は内炉1の底に溜まり排出管35を

通って外へ排出される。  
【0023】乾留ガスはガス管21を通過して第1ないし第3分離器B、C、Dを通り、その間にじゃま板47、冷却装置51、53等の作用により乾留ガスが液化して各分離器の底に溜まり、そのタール分はトラップ57を経てタンク59に収容される。ガス中のタール分はセパレータ61、63でさらに分離され、タンク67に収容され、残りのガスは燃焼室Eへ送られて完全燃焼される。炭化が終了したら制御盤Gにより給電が停止される。終了後は、必要に応じて外炉3を別の内炉の場所へ移動し(図6)、別の内炉で上記と同様の動作を行う。

【0024】以上のような装置を使用すれば、乾留炉である内炉の周囲すべてが加熱されるので、被処理材を極めて効率的にかつ大量に炭化処理することができる。

【0025】被処理材Wは内炉で加熱分解されガス化される。このガスは外気に触れることなく、分離器を通して液化され、液化できないガスはプロア71で酸素を加えて完全燃焼するので無煙無臭となる。

【0026】内炉1の加熱手段としてはバーナ等を使用してもよいが、バーナの場合はバーナーの火が部分的に内炉にあたるので内炉が傷んだり、あるいはバーナの火力の調整が難しいという点を考慮すべきである。これに対して、上記例のように電熱材を使用すれば、供給する熱量を容易に制御したり、内炉を均等に加熱することができ、内炉の損傷を防止し寿命を長くすることができる。もちろん公害も発生しない。

【0027】さらに、電熱材を使用すれば、電気を使用するので、例えばタイヤ等を処理する場合は、炭化処理の過程で取り出した油成分を発電装置Fで燃料として使用して発電し、発電した電気を再び内炉1の電熱材に供給することができるので、燃費を著しく低減できる。場合によっては、古タイヤの処理過程でできた油だけで、発電し炭化炉を駆動することができる。すなわち、上記炭化装置によって資源循環型の装置を実現することができる。山間部等の燃料補給の困難な場所においても使用できる。

【0028】その上、上記炭化装置においては、外炉を移動可能にしたので、外炉や内炉の修理や整備が容易になるばかりでなく、複数の内炉を用意しておき1つの内炉の炭化処理が終了した後、外炉を別の内炉のほうへ移動させて使用することができるので、1つの外炉で複数の内炉の炭化処理ができて効率的である。また炭化が終わった内炉から外炉を外せば、内炉やその中の炭化物を

早く冷却して中の炭化物も早く取り出すことができ、作業時間を短縮できる。内炉を複数にすることで、古タイヤ用内炉、木材用内炉といった具合に被処理材の材質に応じて内炉を使い分ければ、内炉を洗浄する必要もないので処理を一層迅速にすることができる。

【0029】もちろん、内炉のほうを移動可能にしてもよい。内炉を移動させるときはガス管21を分離器Bから外さなければならないが、炭化終了後も余熱をもって炭化作用は継続しており、そのため炭化終了後数時間は内炉を分離器Bから切り離して移動させることはできない。このように内炉を移動させるには時間がかかるが、外炉の移動はそうした制限はなく、簡単かつ迅速であるという効果がある。

【0030】上記例では、古タイヤを処理する例を説明したが、被処理材Wとして木材や椰子殻等を使用すれば、炭化のとき発生するガスを冷却すれば多量の本酢液が取れる。本酢液はタンク59、67に収容される。また、上記装置は横に長くなっているので、長い木材等でも簡単に横から出し入れできる。

【0031】図8は、上記炭化装置の変形例を示し、図3における1つの車輪6、1つのレール8の代りに、2つの車輪6a、6bおよび2つのレール8a、8bを使用する。車輪6a、6bはそれぞれレール8a、8b上を移動するが、レール8a、8bの端部近くには、レールの他の部分より低い低下部10a、10bが形成され、外炉の移動台5aが内炉と同じ位置にあるときに、車輪6a、6bがレールの低下部10a、10bに載るようになっている。したがって、外炉が移動して内炉の所までくると、外炉は少し下がるので、図3における外炉片302、303が外炉片304上に乗って両者の隙間がなくなり燃焼室を密閉することができる。このように、燃焼室15に隙間ができなくなるので、より効率の良い加熱ができるようになる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、効率的に加熱することができる炭化炉および炭化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の炭化装置の一実施形態を示す概略図である。

【図2】図1の炭化装置に用いる炭化炉の斜視図である。

【図3】図1の炭化装置に用いる炭化炉の断面図である。

【図4】内炉の蓋の拡大断面図である。

【図5】外炉の分解図である。

【図6】1つの外炉を複数の内炉に使用する例を示す斜視図である。

【図7】分離器に使用するじゃま板の斜視図である。

【図8】別の実施形態を示す図である。

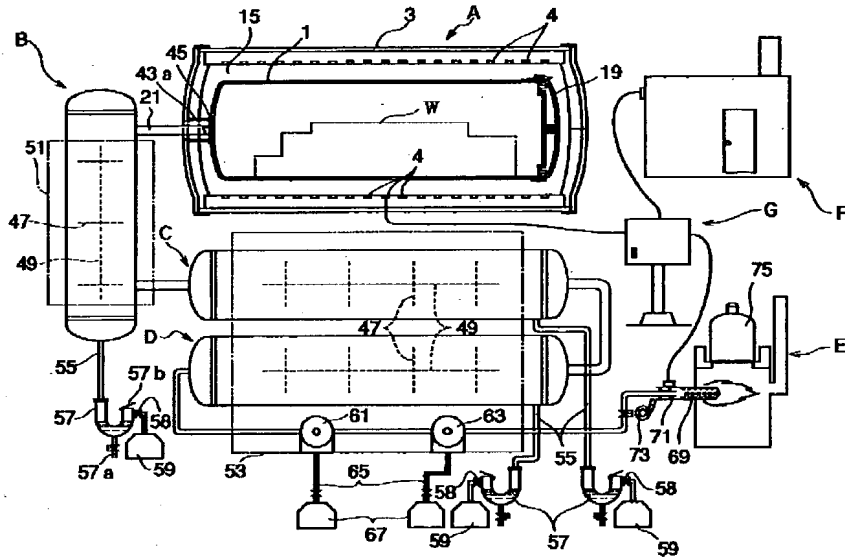
## 【符号の説明】

1 内炉

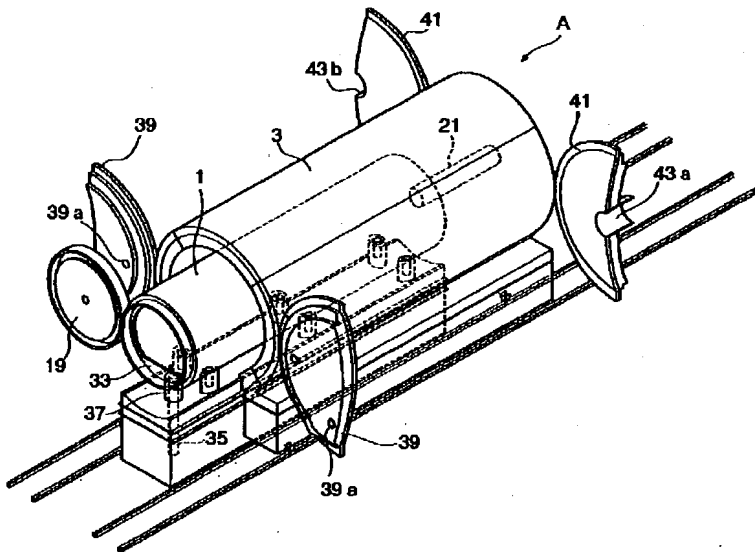
3 外炉

15 燃烧室

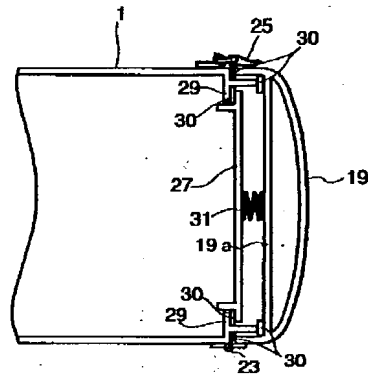
【図1】



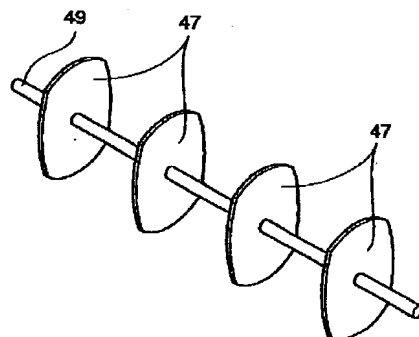
【図2】



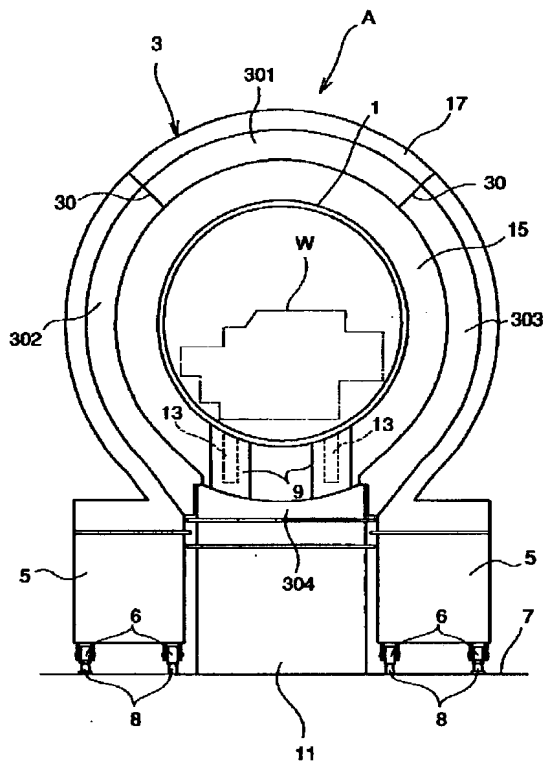
【図4】



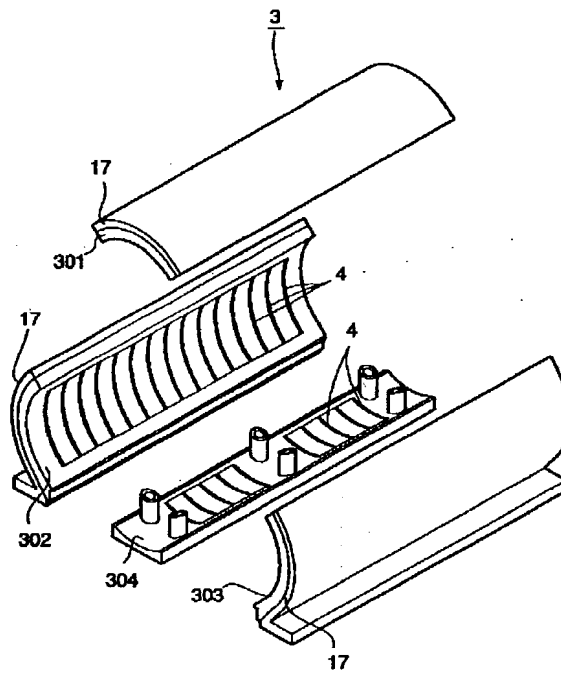
【図7】



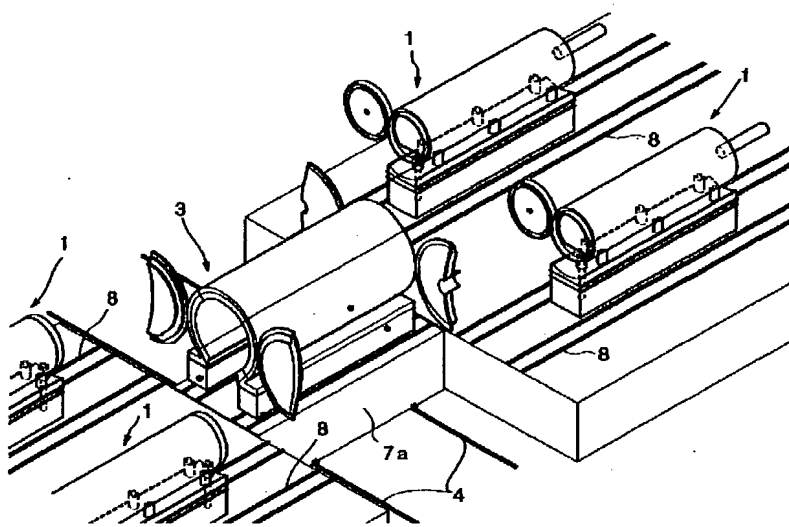
【図3】



【図5】



【図6】



(7)

特開平10-310774

【図8】

